

1

明 細 書

デジタル Q P 検波装置、
該装置を備えたスペクトラムアナライザ、
5 およびデジタル Q P 検波方法

技術分野

本発明は、検波器のデジタル化に関する。

10 背景技術

従来より、スペクトラム・アナライザは、アナログ回路により構成された Q P 検波(準尖頭値検波)部を備えている。Q P 検波は、CISPER 規格により決められた検波方式であり、E M C 測定に使用される。

- 15 Q P 検波部は、入力電圧 V_i よりも出力電圧 V_o が高い場合には充電回路となり、出力電圧 V_o よりも入力電圧 V_i が高い場合には放電回路となる。

- 20 なお、Q P 検波を行なうためのものではないが、検波回路にアナログの回路素子(抵抗、キャパシタ)を備えているものが特許文献 1 (特開平 5 - 1 3 6 8 8 3 号公報)に記載されている。

- 25 しかしながら、スペクトラム・アナライザにおいては、中間周波数信号を処理する部分をデジタル化する動きが進んでいる。そこで、Q P 検波部もまたデジタル化したいが、どのようにしてデジタル回路素子で Q P 検波部を構成するかが問題である。

そこで、本発明は、Q P 検波部のデジタル化を課題とする。

発明の開示

- 5 本発明の一態様によれば、入力信号を検波して検波信号を出力するデジタルQ P 検波装置であって、入力されたデジタルデータを記録するレジスタと、レジスタに記録されたデジタルデータに第一係数を乗じて出力する第一乗算器と、レジスタに記録されたデジタルデータに第二係数を乗じて出力する第二乗算器と、入力信号と第一乗算器の出力とを加算する加算器と、入力信号のレベルと検波信号のレベルとを比較するレベル比較手段と、レベル比較手段による比較結果に基づき、レジスタに与えるデジタルデータを加算器の出力または第二乗算器の出力とする第一スイッチとを備え、第一スイッチの出力に基づき検波信号が生成されるように構成される。
- 10

15

上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置によれば、入力信号を検波して検波信号を出力するデジタルQ P 検波装置が提供される。

- レジスタは、入力されたデジタルデータを記録する。第一乗算器は、
- 20 レジスタに記録されたデジタルデータに第一係数を乗じて出力する。第二乗算器は、レジスタに記録されたデジタルデータに第二係数を乗じて出力する。加算器は、入力信号と第一乗算器の出力とを加算する。レベル比較手段は、入力信号のレベルと検波信号のレベルとを比較する。第一スイッチは、レベル比較手段による比較結果に基づき、レジスタに与えるデジタルデータを加算器の出力または第二乗算器の出力
- 25 とする。そして、第一スイッチの出力に基づき検波信号が生成される。

上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置によれば、第一スイッチの出力に第三係数を乗じて検波信号を生成する第三乗算器を備えるように構成できる。

5

上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置によれば、第三係数は1から第一係数を減じた値とすることができる。

10 上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置によれば、第一スイッチは、(i)入力信号のレベルが検波信号のレベルより大きい場合は、レジスタに与えるデジタルデータを加算器の出力とする、(ii)入力信号のレベルが検波信号のレベル未満であれば、レジスタに与えるデジタルデータを第二乗算器の出力とする、ように構成できる。

15 上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置によれば、第一スイッチの出力に基づく信号を記録し、所定の周期ごとに更新するラッチと、レベル比較手段による比較結果に基づき、所定の周期の逆数を、入力信号のデータレートまたは入力信号のデータレートよりも小さいレートとする第二スイッチとを備えるように構成できる。

20

上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置によれば、第二スイッチは、(i)入力信号のレベルが検波信号のレベルより大きい場合は、所定の周期の逆数を、入力信号のデータレートとする、(ii)入力信号のレベルが検波信号のレベル未満であれば、所定の周期の逆数を、
25 入力信号のデータレートよりも小さいレートとする、ように構成できる。

また、スペクトラムアナライザは、上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置を備えるように構成できる。

- 5 さらに、スペクトラムアナライザは、測定対象信号を電力信号に変換する電力信号変換手段と、電力信号を検波して検波信号を出力する上記のように構成されたデジタルQ P 検波装置と、検波信号の極値を検出する極値検出手段とを備えるように構成できる。
- 10 本発明の他の態様によれば、入力信号を検波して検波信号を出力するデジタルQ P 検波方法であって、入力されたデジタルデータを記録する記録工程と、当該記録工程において記録されたデジタルデータに第一係数を乗じて出力する第一乗算工程と、前記記録工程において記録されたデジタルデータに第二係数を乗じて出力する第二乗算工程と、
- 15 前記入力信号と前記第一乗算工程における出力とを加算する加算工程と、前記入力信号のレベルと前記検波信号のレベルとを比較するレベル比較工程と、当該レベル比較工程における比較結果に基づき、前記記録工程において記録される前記デジタルデータを前記加算工程における出力または前記第二乗算工程における出力とする切換工程と、を
- 20 備え、当該切換工程の出力結果に基づき前記検波信号が生成されるように構成される。

図面の簡単な説明

- 25 第1図は、本発明の実施形態にかかるQ P 検波器20を備えたスペクトラム・アナライザ1の構成を示すブロック図である。

5

第2図は、QP検波器20の構成を示すブロック図である。

第3図は、電力信号Viの波形および検波信号Voの波形を示す図である。

第4図は、時間t0からt1までのQP検波器20の動作を説明するための、QP検波器20の構成を部分的に示した図である。

第5図は、時間t0からt1までのQP検波器20の動作を説明するための、電力信号Viおよび検波信号Voの波形を示す図である。

第6図は、時間t1以後のQP検波器20の動作を説明するための、QP検波器20の構成を部分的に示した図である。

10 第7図は、時間t1以後のQP検波器20の動作を説明するための、電力信号Viおよび検波信号Voの波形を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

15

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の実施形態にかかるQP検波器20を備えたスペクトラム・アナライザ1の構成を示すブロック図である。スペクトラム・アナライザ1は、電力信号変換部10、QP検波器20、ピーク検出器（極値検出手段）30、表示器40を備える。

電力信号変換部10は、測定対象信号を電力信号に変換して出力する。電力信号出力部10は、アッテネータ（減衰器）102、発振器104、ミキサ106、A/D変換器108、発振器110、90度位相変換器111、ミキサ112I、112Q、ローパスフィルタ1

25

6

1 4 I、1 1 4 Q、電力変換部 1 1 6 を有する。

アッテネータ（減衰器）1 0 2 は、測定対象信号のレベルを減衰させる。発振器 1 0 4 は、所定のローカル周波数の信号を出力する。ミキサ 1 0 6 は、アッテネータ（減衰器）1 0 2 が出力した信号を、発振器 1 0 4 が出力したローカル周波数の信号と混合して、I F（中間周波数）信号を出力する。A/D 変換器 1 0 8 は、アナログ信号である I F 信号を、デジタル信号に変換する。発振器 1 1 0 は、所定の直交変換周波数の信号を出力する。9 0 度位相変換器 1 1 1 は、発振器 1 1 0 の出力した直交変換周波数の信号の位相を 9 0 度移動させて出力する。ミキサ 1 1 2 I は、A/D 変換器 1 0 8 の出力と、発振器 1 1 0 の出力した直交変換周波数の信号とを混合して出力する。ミキサ 1 1 2 Q は、A/D 変換器 1 0 8 の出力と、9 0 度位相変換器 1 1 1 の出力した信号とを混合して出力する。ミキサ 1 1 2 I および 1 1 2 Q により直交変換がなされる。ミキサ 1 1 2 I の出力はローパスフィルタ 1 1 4 I により高周波成分がカットされ、ミキサ 1 1 2 Q の出力はローパスフィルタ 1 1 4 Q により高周波成分がカットされ、電力変換部 1 1 6 に与えられる。電力変換部 1 1 6 は、ローパスフィルタ 1 1 4 I から I 信号を、ローパスフィルタ 1 1 4 Q から Q 信号を受け、 $I \text{ 信号}^2 + Q \text{ 信号}^2$ を演算して、測定対象信号の電力を求める。電力変換部 1 1 6 は、求めた電力を電力信号 V_i として出力する。

Q P 検波器 2 0 は、電力信号変換部 1 0 の出力する電力信号 V_i を検波して検波信号 V_o を出力する。第 2 図は、Q P 検波器 2 0 の構成を示すブロック図である。Q P 検波器 2 0 は、比較器（レベル比較手段）2 0 2、第一スイッチ 2 0 4、第二スイッチ 2 0 6、加算器 2 0 8、

7

レジスタ 210、第一乗算器 212、第二乗算器 214、第三乗算器 216、分周器 218、ラッチ 220 を備える。

- 比較器（レベル比較手段）202は、電力信号 V_i のレベル（電圧）
5 と検波信号 V_o のレベル（電圧）とを比較する。比較結果は、第一スイッチ 204 および第二スイッチ 206 に伝達される。

- 電力信号 V_i の波形および検波信号 V_o の波形を第3図に示す。電力
信号 V_i の波形は、のこぎり波形であるとする。すなわち、時間 t_0 に
10 おいて、レベルが V_1 から V_2 まで瞬間的に上がる。その後、時間 t_2
まで直線的に V_1 まで減少する。その後は、レベル V_1 を保つ。

- このとき、検波信号 V_o の波形は、時間 t_0 から t_1 （ただし、 $t_1 < t_2$ ）
までは、検波信号 V_o のレベル（電圧）は直線的に大きくな
15 っていくき、レベルは V_3 に達する。時間 t_1 を過ぎると、検波信
号 V_o のレベル（電圧）は一定値を一定時間（ N/f_s 、ただし f_s :
入力データレート[Hz]）保ってから低減し、さらに一定時間だけ一定
値を保つという動きを繰り返す。そして、レベル V_1 に近づいていく。

- 20 第3図に示すような波形の場合、時間 t_0 から t_1 までは、電力信
号 V_i が検波信号 V_o よりも大きい。時間 t_1 以後は、電力信号 V_i が
検波信号 V_o 未満である。

- 第一スイッチ 204 は、端子 204a、204b、204c を有す
25 る。端子 204a は、加算器 208 の出力側に接続される。端子 20
4b は、第二乗算器 214 の出力側に接続される。端子 204c は、

8

レジスタ 210 の入力側および第三乗算器 216 の入力側に接続される。第一スイッチ 204 は、電力信号 V_i が検波信号 V_o よりも大きい場合は、端子 204 a と端子 204 c とを接続する。これにより、レジスタ 210 に与えられるデジタルデータは、加算器 208 の出力となる。電力信号 V_i が検波信号 V_o 未満である場合は、端子 204 b と端子 204 c とを接続する。これにより、レジスタ 210 に与えられるデジタルデータは、第二乗算器 214 の出力となる。

第二スイッチ 206 は、端子 206 a、206 b、206 c を有する。端子 206 a は、入力データレート（電力信号 V_i のサンプリング周波数）の信号を出力する端子である。端子 206 b は、分周器 218 に接続される。端子 206 c は、ラッチ 220 に接続される。第二スイッチ 206 は、電力信号 V_i が検波信号 V_o よりも大きい場合は、端子 206 a と端子 206 c とを接続する。これにより、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、入力データレートとなる。電力信号 V_i が検波信号 V_o 未満である場合は、端子 206 b と端子 206 c とを接続する。これにより、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、 $[\text{入力データレート}]/N$ となる。ただし、 N は 2 以上の整数である。例えば、 $N=100$ である。

20

加算器 208 は、電力信号 V_i と第一乗算器 212 の出力とを加算して出力する。

レジスタ 210 は、入力されたデジタルデータを記録する。

25

第一乗算器 212 は、レジスタ 210 に記録されたデジタルデータ

9

を読み出して、第一係数 (gain1) を乗じて出力する。

第二乗算器 2 1 4 は、レジスタ 2 1 0 に記録されたデジタルデータを読み出して、第二係数 (gain2) を乗じて出力する。

5

第三乗算器 2 1 6 は、第一スイッチ 2 0 4 の端子 2 0 4 c から出力された信号に、第三係数を乗じて出力する。なお、第三係数は、 $1 - \text{gain1}$ である。第三乗算器 2 1 6 の出力はラッチ 2 2 0 に記録され、さらにラッチ 2 2 0 から出力されて、検波信号 V_o となる。

10

分周器 2 1 8 は、入力データレートの信号を、周波数を $1/N$ (N は例えば、100) にして端子 2 0 6 b に出力する。

ラッチ 2 2 0 は、第一スイッチ 2 0 4 の端子 2 0 4 c から出力された信号を、第三乗算器 2 1 6 を介して受けて記録する。そして、与えられたクロック周波数の逆数である所定の周期ごとに、記録した信号を更新する。記録された信号は出力され、検波信号 V_o となる。

ピーク検出器 3 0 は、Q P 検波器 2 0 の出力した検波信号のピーク (極大値) を検出する。

表示器 4 0 は、ピーク検出器 3 0 により検出されたピークをグラフなどにして表示する。

次に、本発明の実施形態の動作を説明する。

10

- まず、測定対象信号が電力信号変換部 10 に与えられる。測定対象信号はアッテネータ 102 によりレベルが減衰された後、ミキサ 106 により、発振器 104 が出力したローカル周波数の信号と混合されて、IF 信号となる。IF 信号は、A/D 変換器 108 によりデジタル信号に変換される。さらに、A/D 変換器 108 の出力は、ミキサ 112 I により直交変換周波数の信号と混合され、ローパスフィルタ 114 I により高周波成分がカットされ、I 信号となる。また、A/D 変換器 108 の出力は、ミキサ 112 Q により 90 度位相変換器 111 の出力する信号と混合され、ローパスフィルタ 114 Q により高周波成分がカットされ、Q 信号となる。電力変換部 116 により、I 信号²+Q 信号²が演算されて、測定対象信号の電力が求められる。電力変換部 116 は、求めた電力を電力信号 Vi として出力する。ここで、電力信号 Vi が第 3 図に示すような、のこぎり波形であるとする。
- 15 Q P 検波器 20 は、電力信号変換部 10 の出力する電力信号 Vi を検波して検波信号 Vo を出力する。

- まず、時間 t0 から t1 までの Q P 検波器 20 の動作を説明する。第 4 図は、時間 t0 から t1 までの Q P 検波器 20 の動作を説明するための、Q P 検波器 20 の構成を部分的に示した図である。第 5 図は、電力信号 Vi および検波信号 Vo の波形を示す図であり、時間 t0 から t1 までの波形を実線で示している。
- 20

- 比較器 202 は、電力信号 Vi のレベル（電圧）と検波信号 Vo のレベル（電圧）とを比較する。第 5 図を参照して、時間 t0 において、電力信号 Vi はレベル（電圧）V2 であり、検波信号 Vo はレベル（電
- 25

圧) V_1 である。よって、時間 t_0 において、[電力信号 V_i] > [検波信号 V_o] である。この比較結果は、第一スイッチ 204 および第二スイッチ 206 に送られる。

- 5 第一スイッチ 204 は、端子 204 a と端子 204 c とを接続する。すると、第 4 図を参照して、レジスタ 210 に入力されたデジタルデータは、第一乗算器 212 により読み出され、第一係数 (gain1) が乗じられる。第一乗算器 212 の出力は、加算器 208 により、電力信号 V_i と加算される。そして、加算器 208 の出力はレジスタ 210
- 10 に与えられる。また、レジスタ 210 に与えられるデジタルデータは、第三乗算器 216 により第三係数 ($1 - \text{gain1}$) が乗じられ、ラッチ 220 に記録される。

- 第二スイッチ 206 は、端子 206 a と端子 206 c とを接続する。
- 15 よって、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、入力データレートとなる。ラッチ 220 に記録されたデジタルデータは検波信号 V_o として出力される。

- 第 5 図を参照して、ラッチ 220 に記録されるデータは、レジスタ
- 20 210、第一乗算器 212 および加算器 208 により構成される一種のポジティブフィードバック回路(第 4 図参照)の出力にあたるため、直線的にレベルが増大していく。すなわち、充電回路としての動作が行なわれる。一方、電力信号 V_i の波形はのこぎり波形なので、直線的にレベルが減少していく。そして、時間が t_1 になるまでは、[電力信号
- 25 V_i] > [検波信号 V_o] であるため、上記のような動作が継続する。

次に、時間 t_1 以後の Q P 検波器 20 の動作を説明する。第 6 図は、時間 t_1 以後の Q P 検波器 20 の動作を説明するための、Q P 検波器 20 の構成を部分的に示した図である。第 7 図は、電力信号 V_i および検波信号 V_o の波形を示す図であり、時間 t_1 以後の波形を実線で示している。

比較器 202 は、電力信号 V_i のレベル（電圧）と検波信号 V_o のレベル（電圧）とを比較する。第 7 図を参照して、時間 t_1 において、電力信号 V_i はレベル（電圧） V_3 であり、検波信号 V_o はレベル（電圧） V_3 である。よって、時間 t_1 を少しでも超えた時点において、[電力信号 V_i] < [検波信号 V_o] である。この比較結果は、第一スイッチ 204 および第二スイッチ 206 に送られる。

第一スイッチ 204 は、端子 204 b と端子 204 c とを接続する。すると、第 6 図を参照して、レジスタ 210 に入力されたデジタルデータは、第二乗算器 214 により読み出され、第二係数（gain2）が乗じられる。第二乗算器 214 の出力は、レジスタ 210 に与えられる。また、レジスタ 210 に与えられるデジタルデータは、第三乗算器 216 により第三係数（ $1 - \text{gain1}$ ）が乗じられ、ラッチ 220 に記録される。

第二スイッチ 206 は、端子 206 b と端子 206 c とを接続する。よって、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、[入力データレート] / N となる。ラッチ 220 に記録されたデジタルデータは検波信号 V_o として出力される。

第7図を参照して、ラッチ220に記録されるデータは、レジスタ210および第二乗算器214により構成される一種の放電回路の出力にあたるため（第6図参照）、レベルが減少していく。ただし、ラッチ220に記録されるデータは、時間 $N/[入力データレート]$ ごとに更新されるので、一定値を一定時間（ N/f_s 、ただし f_s ：入力データレート[Hz]）保ってから低減し、さらに一定時間だけ一定値を保つという動きを繰り返す。そして、レベル V_1 に近づいていく。一方、電力信号 V_i の波形はのこぎり波形なので、直線的にレベルが減少していく。よって、時間が t_1 以後は、 $[電力信号 V_i] < [検波信号 V_o]$ であるため、上記のような動作が継続する。

なお、ラッチ220に与えるクロック周波数を、 $[入力データレート]/N$ として、入力データレートよりも小さくしているのは、入力データレートを変化させた場合の、第二乗算器214における第二係数（ $gain2$ ）の変化量を大きくすることにより、第二乗算器214の扱うビット数を小さくするためである。

まず、 f_s ：入力データレート[Hz]、 τ_1 ：充電時定数[sec]、 τ_2 ：放電時定数[sec]とする。すると、第一係数（ $gain1$ ）および第二係数（ $gain2$ ）は、以下の式のように表現できる。

$$gain1 = \text{Exp}(-1/(f_s \times \tau_1))$$

$$gain2 = \text{Exp}(-1/(f_s \times \tau_2))$$

すると、第一係数（ $gain1$ ）および第二係数（ $gain2$ ）は下記の表1のようになる。

【表 1】

f_s [Hz]	τ_1 [msec]	gain1	τ_2 [msec]	gain2
4k	45	0.99445	500	0.999500125
180k	1	0.99445	160	0.999965278
2.4M	1	0.999583	550	0.999999242

表 1 から明らかなように、第二係数 (gain2) は、データレート f_s が 2.4MHz のとき、小数点以下第 6 位までは 9 が続く。よって、データレート f_s を 2.4MHz にしたとき、第二乗算器 214 は少なくとも小数点以下第 7 位まで (余裕を見れば、小数点以下第 5 位まで) 扱うことができる必要がある。これでは、第二乗算器 214 の扱うビット数が大きい。

10

そこで、放電時のデータレートを小さくする。例えば、[放電時のデータレート]=[入力データレート]/100 とする。すると、第二係数 (gain2) は下記の表 2 のようになる。

15

【表 2】

f_s [Hz]	$f_s / 100$ [Hz]	τ_2 [msec]	gain2
4k	40	500	0.95122
180k	1.8k	160	0.99653
2.4M	24k	550	0.999924

表 2 から明らかなように、第二係数 (gain2) は、データレート f_s を 2.4MHz から 24kHz に変更すると、小数点以下第 4 位までは同じ 9 であるが、小数点以下第 5 位からは値が異なる。よって、データレート f_s を 2.4MHz から 24kHz に変更したことに対応して、第二

20

係数 (gain2) は、第二乗算器 214 が小数点以下第 5 ～ 6 位までを扱うことができればよい。よって、第二乗算器 214 の扱うビット数を小さくできる。

- 5 QP 検波器 20 の出力した検波信号 V_o のピーク (極大値) が、ピーク検出器 30 により検出される。そして、表示器 40 は、ピーク検出器 30 により検出されたピークをグラフなどにして表示する。

- 10 本発明の実施形態によれば、電力信号 V_i のレベルと検波信号 V_o のレベルとが比較器 202 により比較される。この比較の結果、電力信号 V_i のレベルが検波信号 V_o のレベルより大きい場合には、第一スイッチ 204 は端子 204 a と端子 204 c とを接続する。これにより、レジスタ 210、第一乗算器 212 および加算器 208 により一種のポジティブフィードバック回路が構成される。よって、充電回路としての動作が行なわれる。また、電力信号 V_i のレベルが検波信号 V_o の
- 15 レベル未満であれば、第一スイッチ 204 は、端子 204 b と端子 204 c とを接続する。これにより、レジスタ 210 および第二乗算器 214 により一種の放電回路が構成される。よって、放電回路としての動作が行なわれる。

20

- 25 このように、電力信号 V_i のレベルと検波信号 V_o のレベルとの大小関係に基づき、充電回路としての機能 ([電力信号 V_i のレベル] > [検波信号 V_o のレベル]) と、放電回路としての機能 ([電力信号 V_i のレベル] < [検波信号 V_o のレベル]) とを果たすため、QP 検波を行なうことができる。しかも、比較器 202、加算器 208、レジスタ 210、第一乗算器 212 および第二乗算器 214 などとはデジタル回路素

16

子であるため、Q P 検波部のデジタル化を図ることができる。

さらに、本発明の実施形態によれば、電力信号 V_i のレベルと検波信号 V_o のレベルとが比較器 202 により比較される。この比較の結果、

5 電力信号 V_i のレベルが検波信号 V_o のレベルより大きい場合には、第二スイッチ 206 は端子 206 a と端子 206 c とを接続する。これにより、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、入力データレート f_s となる。電力信号 V_i のレベルが検波信号 V_o のレベル未満の場合には、第二スイッチ 206 は端子 206 b と端子 206 c とを接続する。これにより、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、[入力データレート f_s]/ N となる（例えば、 $N=100$ ）。よって、Q P 検波器 20 が放電回路としての機能を果たす時における、ラッチ 220 に与えられるクロック周波数は、入力データレート f_s よりも小さくなる。

10

15

これにより、入力データレート f_s を変化させた場合の、第二乗算器 214 における第二係数 (gain2) の変化量を大きくすることができる。よって、第二乗算器 214 の扱うビット数を小さくすることができる。

20

請 求 の 範 囲

1. 入力信号を検波して検波信号を出力するデジタル Q P 検波装置であって、
- 5 入力されたデジタルデータを記録するレジスタと、
 前記レジスタに記録されたデジタルデータに第一係数を乗じて出力する第一乗算器と、
 前記レジスタに記録されたデジタルデータに第二係数を乗じて出力する第二乗算器と、
- 10 前記入力信号と前記第一乗算器の出力とを加算する加算器と、
 前記入力信号のレベルと前記検波信号のレベルとを比較するレベル比較手段と、
 前記レベル比較手段による比較結果に基づき、前記レジスタに与える前記デジタルデータを前記加算器の出力または前記第二乗算器の出力とする第一スイッチと、
- 15 を備え、
 前記第一スイッチの出力に基づき前記検波信号が生成される、
 デジタル Q P 検波装置。
- 20 2. 請求項 1 に記載のデジタル Q P 検波装置であって、
 前記第一スイッチの出力に第三係数を乗じて前記検波信号を生成する第三乗算器、
 を備えたデジタル Q P 検波装置。
- 25 3. 請求項 2 に記載のデジタル Q P 検波装置であって、
 前記第三係数は 1 から第一係数を減じた値である、

デジタル Q P 検波装置。

4. 請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のデジタル Q P 検波装置であって、

5 前記第一スイッチは、

(i) 前記入力信号のレベルが前記検波信号のレベルより大きい場合は、前記レジスタに与える前記デジタルデータを前記加算器の出力とする、

10 (ii) 前記入力信号のレベルが前記検波信号のレベル未満であれば、前記レジスタに与える前記デジタルデータを前記第二乗算器の出力とする、

デジタル Q P 検波装置。

15 5. 請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のデジタル Q P 検波装置であって、

前記第一スイッチの出力に基づく信号を記録し、所定の周期ごとに更新するラッチと、

前記レベル比較手段による比較結果に基づき、前記所定の周期の逆数を、前記入力信号のデータレートまたは前記入力信号のデータレートよりも小さいレートとする第二スイッチと、

20 を備えたデジタル Q P 検波装置。

6. 請求項 5 に記載のデジタル Q P 検波装置であって、

前記第二スイッチは、

25 (i) 前記入力信号のレベルが前記検波信号のレベルより大きい場合は、前記所定の周期の逆数を、前記入力信号のデータレートとする、

19

(i i) 前記入力信号のレベルが前記検波信号のレベル未満であれば、前記所定の周期の逆数を、前記入力信号のデータレートよりも小さいレートとする、

デジタル Q P 検波装置。

5

7. 請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載のデジタル Q P 検波装置を備えたスペクトラムアナライザ。

8. 測定対象信号を電力信号に変換する電力信号変換手段と、

10 前記電力信号を検波して検波信号を出力する請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載のデジタル Q P 検波装置と、

前記検波信号の極値を検出する極値検出手段と、

を備えたスペクトラムアナライザ。

15 9. 入力信号を検波して検波信号を出力するデジタル Q P 検波方法であって、

入力されたデジタルデータを記録する記録工程と、

当該記録工程において記録されたデジタルデータに第一係数を乗じて出力する第一乗算工程と、

20 前記記録工程において記録されたデジタルデータに第二係数を乗じて出力する第二乗算工程と、

前記入力信号と前記第一乗算工程における出力とを加算する加算工程と、

前記入力信号のレベルと前記検波信号のレベルとを比較するレベル

25 比較工程と、

当該レベル比較工程における比較結果に基づき、前記記録工程にお

いて記録される前記デジタルデータを前記加算工程における出力または前記第二乗算工程における出力とする切換工程と、

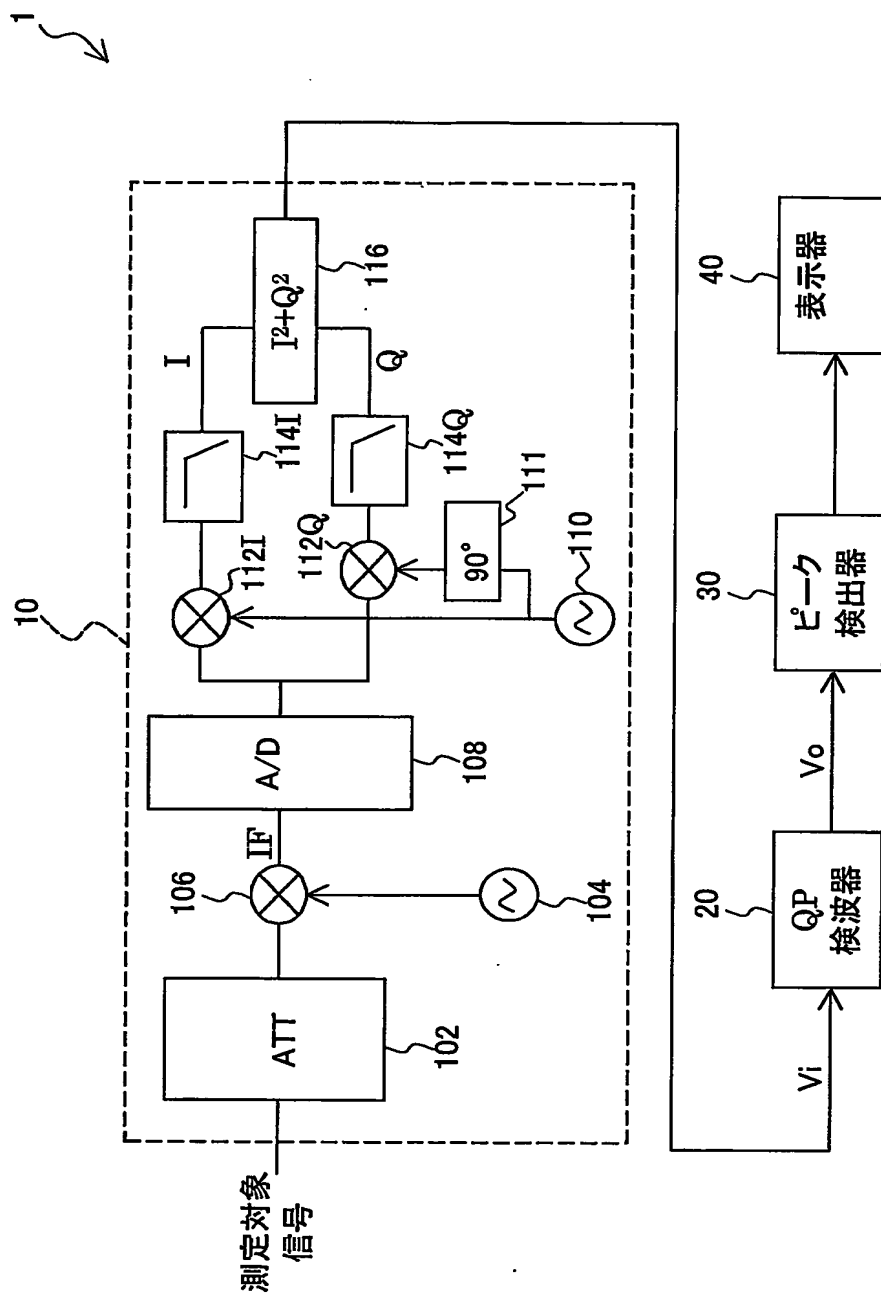
を備え、

当該切換工程の出力結果に基づき前記検波信号が生成される、

5 デジタル Q P 検波方法。

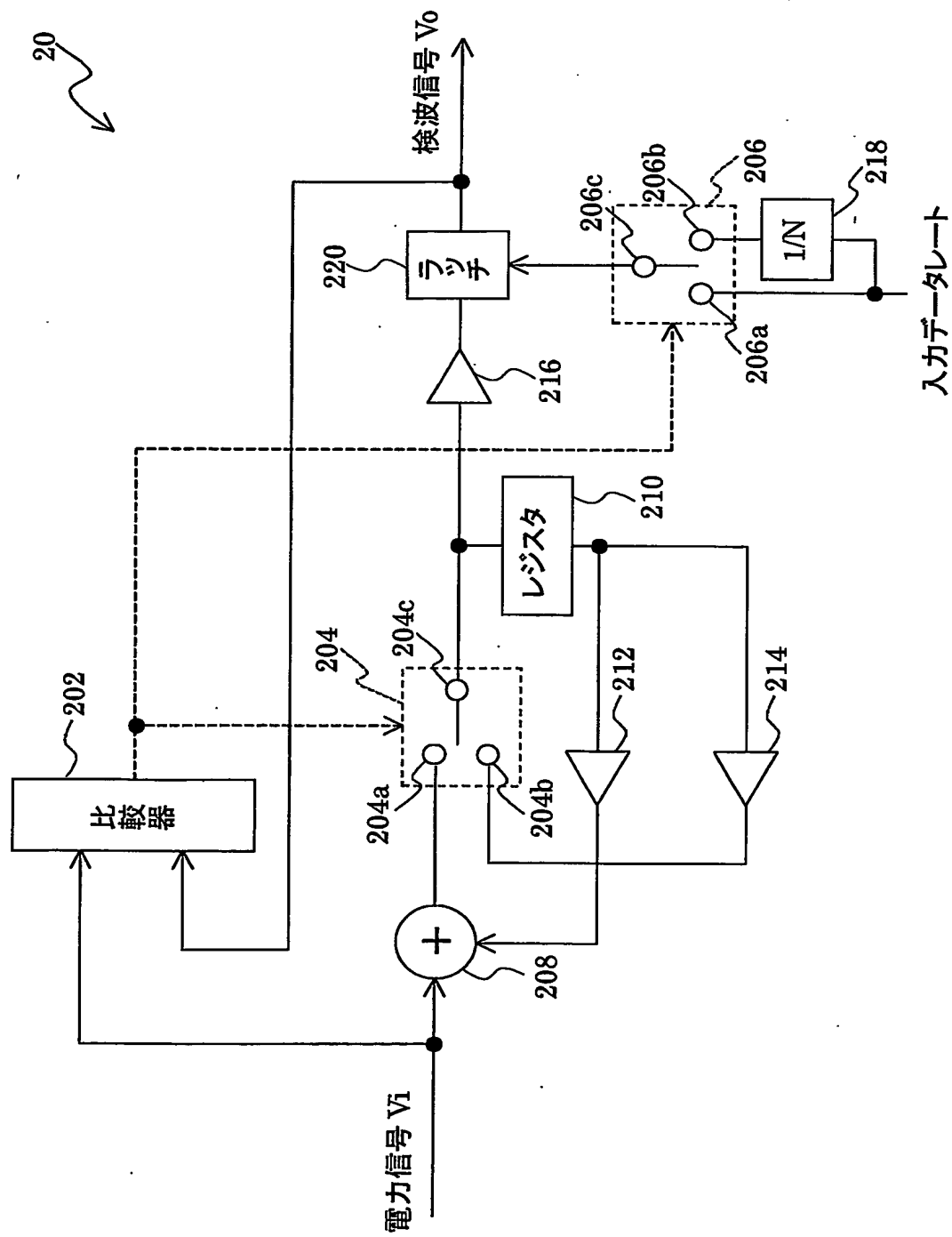
1/7

第1図

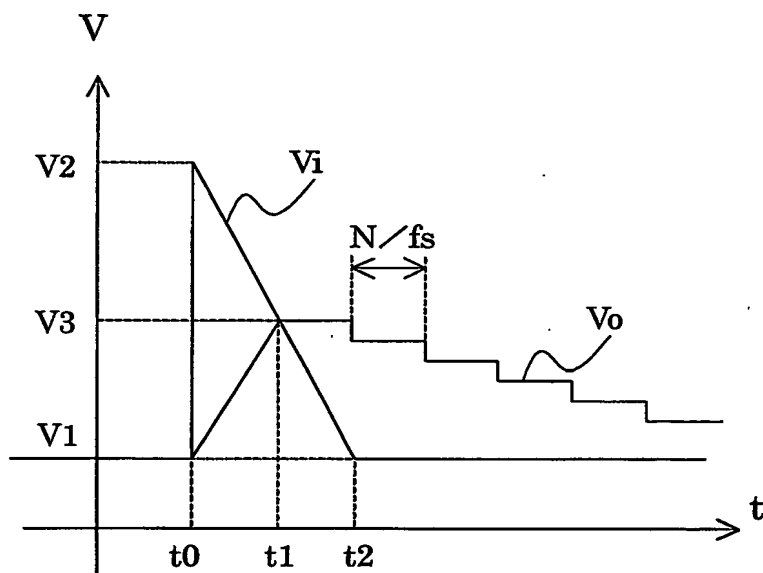


2/7

第 2 図

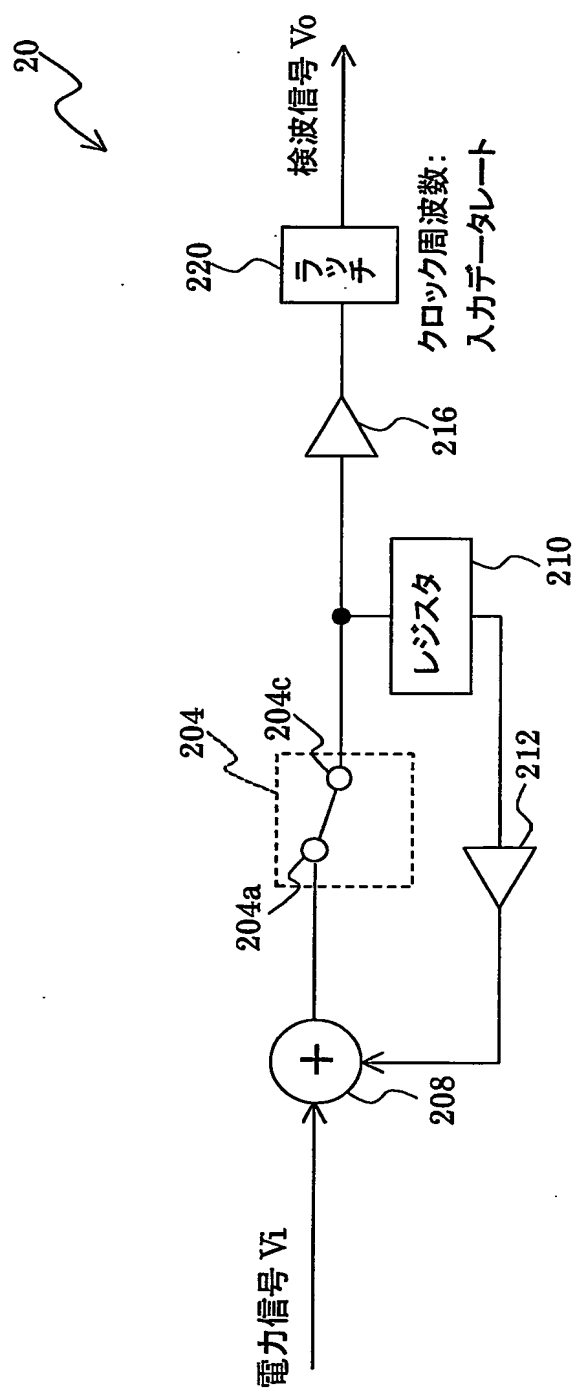


第 3 図



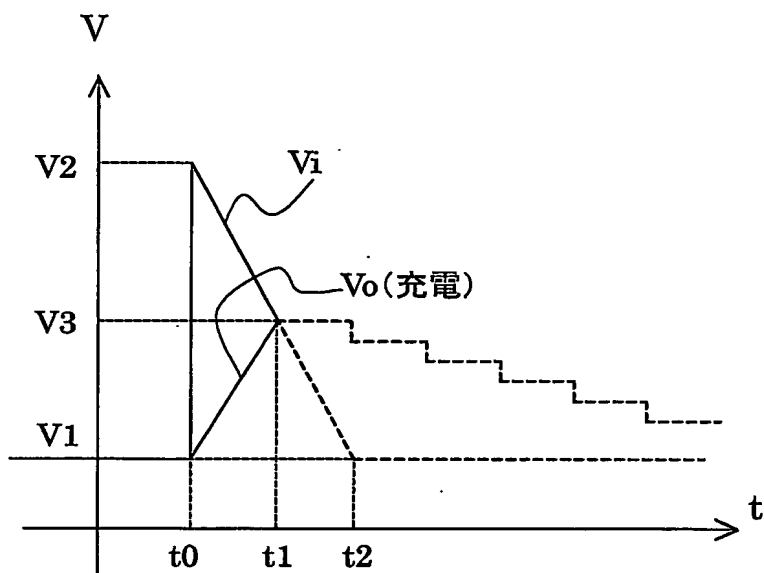
4/7

第 4 図



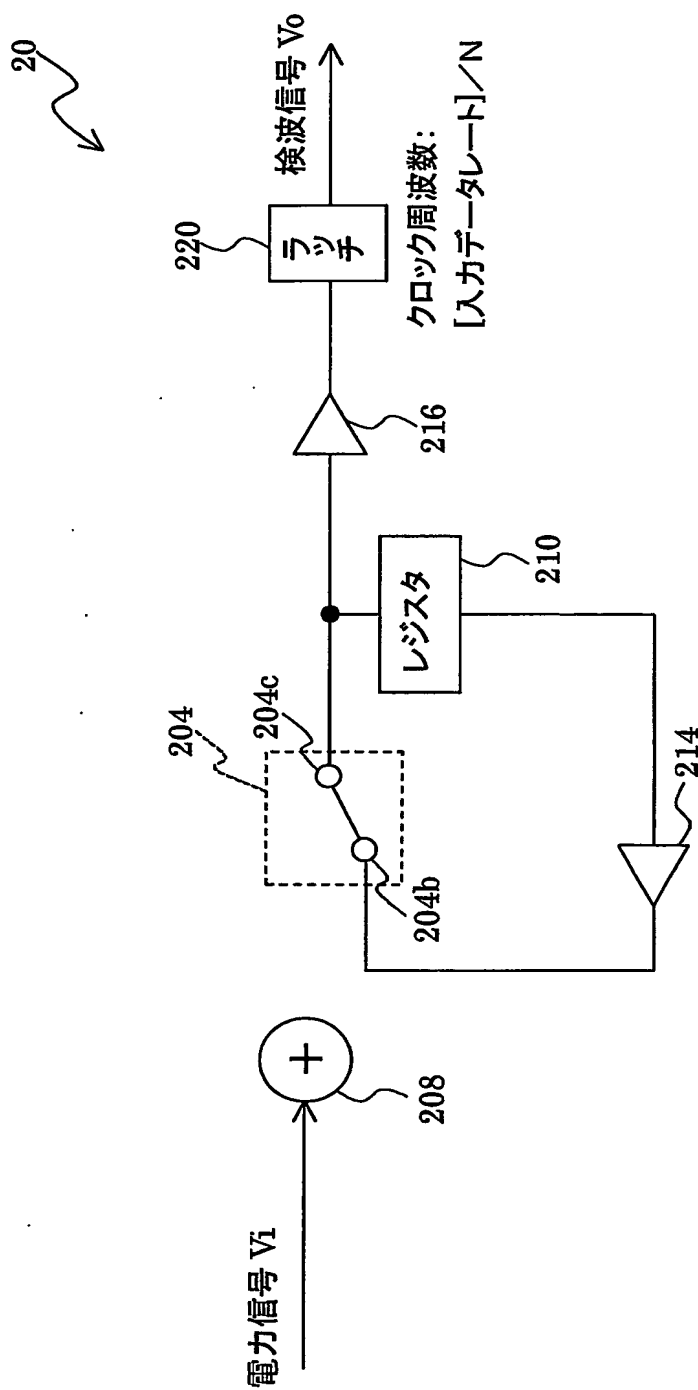
5/7

第 5 図

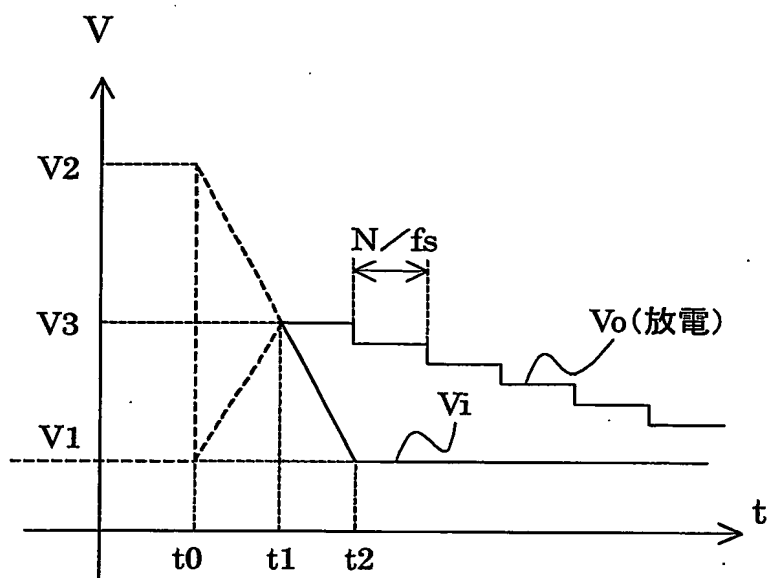


6/7

第 6 図



第 7 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01R23/173, H03H17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01R23/173, H03H17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-350474 A (Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG), 04 December, 2002 (04.12.02), Full text; all drawings & DE 10103481 A1	1-9
A	JP 2-183170 A (Anritsu Corp.), 17 July, 1990 (17.07.90), Full text; all drawings & US 5119018 A1 & EP 0379050 A1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 February, 2005 (18.02.05)

Date of mailing of the international search report
08 March, 2005 (08.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G01R 23/173, H03H17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G01R 23/173, H03H17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-350474 A (ローデ ウント シュワルツ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニー コマンディット ゲゼルシャフト) 2002. 12. 04, 全文, 全図 & DE 10103481 A1	1-9
A	JP 2-183170 A (アンリツ株式会社) 1990. 07. 17, 全文, 全図 & US 5119018 A1 & EP 0379050 A1	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 02. 2005

国際調査報告の発送日

08. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下中 義之

2S

8203

電話番号 03-3581-1101 内線 3258